

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

#2  
10/12/01  
X

RECEIVED  
SEP 18 2001  
Technology Center 2600

In re the Application of:

Hiroyuki ARIOKA

Group Art Unit: 2652

Application No.: 09/886,105

Filed: June 22, 2001

Attorney Dkt. No.: 107292-00024

For: OPTICAL RECORDING MEDIUM AND OPTICAL RECORDING METHOD

**CLAIM FOR PRIORITY**

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

September 13, 2001

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

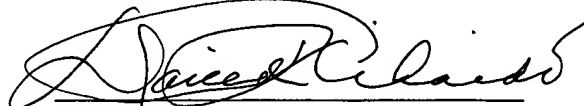
Japanese Patent Application No. 2000-187568 filed on June 22, 2000  
Japanese Patent Application No. 2000-192130 filed on June 27, 2000  
Japanese Patent Application No. 2000-196959 filed on June 29, 2000

In support of this claim, certified copies of said original foreign applications are filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of these/this document.

Please charge any fee deficiency or credit any overpayment with respect to this paper to Deposit Account No. 01-2300.

Respectfully submitted,

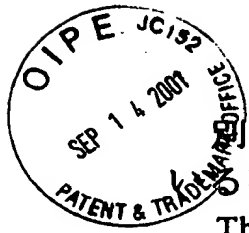


David T. Nikaido  
Registration No. 22,663

Customer No. 004372  
ARENT FOX KINTNER PLOTKIN & KAHN, PLLC  
1050 Connecticut Avenue, N.W.,  
Suite 400  
Washington, D.C. 20036-5339  
Tel: (202) 857-6000  
Fax: (202) 638-4810  
DTN:baw



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 6月22日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-187568

出 願 人

Applicant(s):

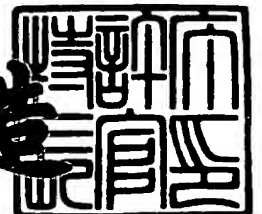
ティーディーケイ株式会社

RECEIVED  
SEP 18 2001  
Technology Center 2600

2001年 6月 1日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3051608

【書類名】 特許願

【整理番号】 TD0001

【提出日】 平成12年 6月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/24

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

【氏名】 有岡 博之

【特許出願人】

【識別番号】 000003067

【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076129

【弁理士】

【氏名又は名称】 松山 圭佑

【選任した代理人】

【識別番号】 100080458

【弁理士】

【氏名又は名称】 高矢 諭

【選任した代理人】

【識別番号】 100089015

【弁理士】

【氏名又は名称】 牧野 剛博

【選任した代理人】

【識別番号】 100112689

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐原 雅史

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006622

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光記録媒体及び光記録方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レーザービームを照射して記録層に記録マークを形成することにより情報を記録し、且つ、この記録マークに読み取りレーザービームを照射して記録した情報を読み取り可能な光記録媒体であって、前記記録層に、レーザービームと記録層との相対的移動方向の任意の単位長さ及びこれと直交する方向の単位幅に規定され、前記移動方向に連続的に設定された仮想記録セルを有してなり、この仮想記録セルにおける前記記録層は、レーザービームの照射時間の 5 段階以上の変調に対応して大きさの異なる記録マークの形成が可能であり、これにより記録マークの仮想記録セルに対する面積比及び光透過率のうち少なくとも面積比に基づく光反射率を変調して情報の 5 段階以上のマルチレベル記録ができるようにされたことを特徴とする光記録媒体。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記仮想記録セルの単位長さが、最大照射時間のレーザービーム照射により形成される記録マークの長さと略等しく設定されたことを特徴とする光記録媒体。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、前記記録層に沿って、レーザービームガイド用のグループが設けられ、前記仮想記録セルは前記グループ内に設定され、且つ、前記単位幅は前記グループの幅に一致されたことを特徴とする光記録媒体。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかにおいて、前記仮想記録セルにおける前記単位長さが、前記読み取りレーザービームのビームウェストの直径以下とされたことを特徴とする光記録媒体。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかにおいて、前記記録層の一部に、予め情報をマルチレベル記録済みであることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかにおいて、前記仮想記録セルとマルチレベル記録済み部分の少なくとも一方に、マルチレベル記録媒体であることを示す特定情報が記録されていることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれかにおいて、前記記録層に沿って、レーザービームガイド用のグループが設けられ、このグループが、一部で途切れていることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれかにおいて、前記記録層は有機色素から形成されていることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 9】

記録層とレーザービームの一方を他方に対して一定方向に移動させつつレーザービームを記録層に照射して、記録層に記録マークを形成することにより情報を記録する光記録方法であって、

前記記録層に、前記移動方向に連続的に仮想記録セルを想定し、各記仮想記録セル毎に、レーザービームの照射時間を 5 段階以上に変調し、仮想記録セル内に形成される記録マークの大きさを変えて、仮想記録セルに対する面積比及び記録マークの光透過率のうち少なくとも面積比による、該仮想記録セル全体での光反射率を前記レーザービーム照射時間に応じて変調して、情報を 5 段階以上のマルチレベル記録することを特徴とする光記録方法。

【請求項 10】

請求項 9 において、前記記録層を、レーザービームのビーム径を一定としたときの、照射時間に応じてのみ、記録マークの大きさ及び光透過率のうち少なくとも大きさが変調される材料から構成し、レーザービームのビーム径を一定にして照射することを特徴とする光記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、記録に供するデータに応じて、レーザービームの照射時間を多段階に切り替えて光記録媒体に照射し、前記データをマルチレベル記録する光記録媒体及び光記録方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来の光記録媒体のような、再生信号の長さ（反射信号変調部の長さ）を多段階に変えることによってデータを記録する方法に対して、再生信号の深さ（反射信号の変調度）を多段階に切り替えることにより、同じ長さの各信号に複数のデータを記録する方法に関する研究が数多くなされている。

【 0 0 0 3 】

この光記録方法によれば、単にピットの有無による 2 値のデータを記録した場合と比較して、深さ方向に複数のデータを記録できるため、一定の長さに割り当てられる信号の量を増やすことができる。従って、線記録密度を向上することができるため、ホログラフを利用したものや、記録層を多層とした光記録方法が提案されている。

【 0 0 0 4 】

ここでは反射率の深さ変動を用いる等によりデータを多段階に記録する場合を、マルチレベル記録と呼ぶ。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

このようなマルチレベル記録において、記録密度を向上するには記録マークを短くする必要がある。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、記録・読み取りに使用するレーザーが集光した時のビーム直径より記録マークを小さくしようとする場合、マルチレベル記録は困難になる。

【 0 0 0 7 】

例えば、特開平 1 0 - 1 3 4 3 5 3 号公報には、マルチレベルの記録を行うためにレーザー光量を調整する旨の記載がある。ここでは、記録媒体が色素膜や相変化膜の場合、記録部分と未記録部分での反射の違いで再生信号を形成している

。従って、特開平 1 0 - 1 3 4 3 5 3 号公報の方法では、未記録段階と記録段階は記録有無の関係にあり、多段階の記録に向いていない。より具体的に言えば、相変化膜や色素膜では記録と未記録の中間状態は存在しないのである。

## 【 0 0 0 8 】

これまで、色素膜や相変化膜を記録媒体としてレーザー光量を調整することで多段階のマルチレベル記録が出来ていたのは、レーザーパワーの変化によって、主として記録マークの幅が変化していたからである。

## 【 0 0 0 9 】

集光ビームは一般にガウシアン分布を成すが、記録膜が色素膜や相変化膜の場合、ある閾値を超えた部分で記録が行われる。レーザーパワーを変化させることで、記録可能な集光ビームのスポットサイズが変化し、記録マークの長さを変化させていたのである。

## 【 0 0 1 0 】

ところが、記録密度を上げるために記録マーク長が集光ビーム径より短くなってくると、レーザーパワーを変調してマーク幅を変化させる手法では多段階、特に 5 段階以上のマルチレベル記録は困難になる。つまり記録パワーを変化させることでは、再生時の反射レベルを 5 段階以上に変化させることが困難になるのである。

## 【 0 0 1 1 】

一般に集光ビームの直径は  $K\lambda/NA$  ( $K$ :定数、 $\lambda$ :レーザー波長、 $NA$ :レンズの開口数)であらわされる。CDで利用されるピックアップでは $\lambda=780\text{nm}$ 、 $NA=0.45$ で直径は約 $1.6\mu\text{m}$ となる。この場合、記録マーク長が $1.6\mu\text{m}$ 以下になった場合にはこれまでのレーザーパワーを変化させる方法での 5 段階以上のマルチレベル記録は困難になる。

## 【 0 0 1 2 】

又、例えば特開平 1 - 1 8 2 8 4 6 号公報に開示されるように、記録層への入射光量をデジタル量として与えた時に、記録層での反応物の吸光度がデジタル量として変化する光記録媒体がある。

## 【 0 0 1 3 】



しかしながら、この光記録媒体は、レーザ照射量（回数）に対する吸光度変化の絶対値が非常に小さいことが推測され、未だ実用化に至っていない。

【 0 0 1 4 】

更に、特開昭 6 1 - 2 1 1 8 3 5 号公報に開示されるように、フォトクロミック材料に照射する照射光の強度もしくは照射回数を変化させて異なる任意の段階の発色濃度状態に記録するようにした光記録方法がある。

【 0 0 1 5 】

しかしながら、この光記録方法では、レーザ光を照射して読み取る際に発色濃度状態を 5 段階以上に読み取ることができないという問題点がある。

【 0 0 1 6 】

本発明者は、記録マーク長が集光ビーム径よりも短いような条件下でもレーザ照射時間を変化させることで 5 段階以上のマルチレベル記録が可能になることを発見した。さらに記録膜の材料としてはレーザ照射での温度上昇に伴う未記録から記録への変化が急峻な相変化材料よりも、変化が緩やかな色素材料の方が適していることも発見した。

【 0 0 1 7 】

本発明は、上記のことを考慮し、一般に広く実用化されている C D - R のような光記録媒体を利用し、多段階のマルチレベル記録を行い、良好な信号品質を得ることを可能にする光記録媒体及び光記録方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明者は、光記録媒体について鋭意研究を重ね、これに多段階記録する記録方法を見だし、この記録方法によって、光記録媒体に、5 段階以上の高密度のマルチレベル記録を行うことが可能であることを確認した。

即ち、以下の本発明により上記目的が達成可能となる。

【 0 0 1 9 】

( 1 ) レーザービームを照射して記録層に記録マークを形成することにより情報を記録し、且つ、この記録マークに読み取りレーザービームを照射して記録した情報を読み取り可能な光記録媒体であって、前記記録層に、レーザービームと

記録層との相対的移動方向の任意の単位長さ及びこれと直交する方向の単位幅に規定され、前記移動方向に連続的に設定された仮想記録セルを有してなり、この仮想記録セルにおける前記記録層は、レーザービームの照射時間の5段階以上の変調に対応して大きさの異なる記録マークの形成が可能であり、これにより記録マークの仮想記録セルに対する面積比及び光透過率のうち少なくとも面積比に基づく光反射率を変調して情報の5段階以上のマルチレベル記録ができるようにされたことを特徴とする光記録媒体。

## 【 0 0 2 0 】

(2) 前記仮想記録セルの単位長さが、前記最大照射時間のレーザービーム照射により形成される記録マークの長さと略等しく設定されたことを特徴とする(1)の光記録媒体。

## 【 0 0 2 1 】

(3) 前記記録層に沿って、レーザービームガイド用のグループが設けられ、前記仮想記録セルは前記グループ内に設定され、且つ、前記単位幅は前記グループの幅に一致されたことを特徴とする(1)又は(2)の光記録媒体。

## 【 0 0 2 2 】

(4) 前記仮想記録セルにおける前記単位長さが、前記読み取りレーザービームのビームウェストの直径以下とされたことを特徴とする(1)乃至(3)のいずれかの光記録媒体。

## 【 0 0 2 3 】

(5) 前記記録層の一部に、予め情報をマルチレベル記録済みであることを特徴とする(1)乃至(4)のいずれかの光記録媒体。

## 【 0 0 2 4 】

(6) 前記仮想記録セルとマルチレベル記録済み部分の少なくとも一方に、マルチレベル記録媒体であることを示す特定情報が記録されていることを特徴とする(1)乃至(5)のいずれかの光記録媒体。

## 【 0 0 2 5 】

(7) 前記記録層に沿って、レーザービームガイド用のグループが設けられ、このグループが、一部で途切れていることを特徴とする(1)乃至(6)のい

れかの光記録媒体。

【0026】

(8) 前記記録層は有機色素から形成されていることを特徴とする(1)乃至(7)のいずれかの光記録媒体。

【0027】

(9) 記録層とレーザービームの一方を他方に対して一定方向に移動させつつレーザービームを記録層に照射して、記録層に記録マークを形成することにより情報を記録する光記録方法であって、前記記録層に、前記移動方向に連続的に仮想記録セルを想定し、各記仮想記録セル毎に、レーザービームの照射時間を5段階以上に変調し、仮想記録セル内に形成される記録マークの大きさを変えて、仮想記録セルに対する面積比及び記録マークの光透過率のうち少なくとも面積比による、該仮想記録セル全体での光反射率を、前記レーザービーム照射時間に応じて変調して、情報を5段階以上のマルチレベル記録することを特徴とする光記録方法。

【0028】

(10) 前記記録層を、レーザービームのビーム径を一定としたときの、照射時間に応じてのみ、記録マークの大きさ、光透過率のうち少なくとも大きさが変調される材料から構成し、レーザービームのビーム径を一定にして照射することを特徴とする(9)の光記録方法。

【0029】

この発明においては、記録マークが記録ビーム径より小さくなった場合、記録レーザーのパワーではなくレーザーの照射時間を多段階に調整することで、反射率を多段階にコントロールすることが出来るようになった。つまり記録パワーを一定にした状態で、レーザー照射時間を変調することで、記録マークの大きさを変調し、一定の領域内での記録マークの面積比による光反射率のレベルを多段階に変化させることによりマルチレベルの記録が可能になった。

【0030】

さらにこの効果は5段階以上のマルチレベル記録のときに顕著であった。

【0031】

つまり４段階程度までであれば通常のレーザーパワーを変調する方法でもマルチレベルの記録が可能であった。しかしながら５段階以上の高密度のマルチレベル記録を行う際にはレーザー照射時間をコントロールすることが重要である。

【 0 0 3 2 】

この記録方法は、有機色素を用いた記録膜を有する光記録媒体に特に有用であった。

【 0 0 3 3 】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施の形態の例を図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 3 4 】

本発明の実施の形態の例に係る光記録媒体 1 0 は、記録層 1 2 に色素を用いた C D - R であり、透明基材からなる基板 1 4 と、この基板 1 4 の一方の面（図 1 において上面）に形成されたレーザービームガイド用のグループ 1 6 を覆って塗布された色素からなる前記記録層 1 2 と、この記録層 1 2 の上側にスパッタリング等によって形成された金あるいは銀等の反射膜 1 8 と、この反射膜 1 8 の外側を覆う保護層 2 0 とを含んで形成されている。

【 0 0 3 5 】

前記記録層 1 2 に用いられる色素は、シアニン、メロシアニン、メチン系色素及びその誘導体、ベンゼンチオール金属錯体、フタロシアニン色素、ナフタロシアニン色素、アゾ色素等の有機色素である。

【 0 0 3 6 】

前記光記録媒体 1 0 へのマルチレベル記録は、図 2 に示される光記録装置 3 0 によって実行される。

【 0 0 3 7 】

この光記録装置 3 0 は C D - R レコーダであり、スピンドルサーボ 3 1 を介してスピンドルモータ 3 2 により光記録媒体（ディスク） 1 0 を線速度一定の条件で回転駆動させ、レーザ 3 6 からのレーザービームによって光記録媒体（ディスク） 1 0 に、前述の如く形成されている記録層 1 2 に情報を記録するものである。

## 【 0 0 3 8 】

前記レーザ 3 6 は、記録すべき情報に応じて、レーザードライバ 3 8 により、図 1、図 3 に示される仮想記録セル（詳細後述） 4 0 の一つ当りのレーザービーム照射時間、例えばレーザパルス数が制御されるようになっている。

## 【 0 0 3 9 】

図 2 の符号 4 2 は、対物レンズ 4 2 A 及びハーフミラー 4 2 B を含む記録光学系である。対物レンズ 4 2 A はフォーカストラッキングサーボ 4 4 によりレーザービームが記録層 1 2 に集光するようにフォーカストラッキング制御される。又、対物レンズ 4 2 A とハーフミラー 4 2 B とは、送りサーボ 4 6 によって、ディスク 1 0 の回転に同期してその内周側から外周側に所定速度で移動制御される。

## 【 0 0 4 0 】

前記スピンドルサーボ 3 1、レーザードライバ 3 8、フォーカストラッキングサーボ 4 4、送りサーボ 4 6 は制御装置 5 0 により制御される。記録層 1 2 に記録すべきデータ（情報）は制御装置 5 0 に入力される。

## 【 0 0 4 1 】

次に、前記仮想記録セル 4 0 及びこの仮想記録セル 4 0 に記録される記録マークについて説明する。

## 【 0 0 4 2 】

この仮想記録セルは記録媒体の径方向の単位幅及び回転方向の単位長さに規定されている。単位幅は、レーザービームのビームウエスト直径以下とし、ディスク 1 0 のトラックピッチやグループ幅など任意に選択できる幅である。

## 【 0 0 4 3 】

この実施の形態の例の仮想記録セル 4 0 は、図 1 に示されるように、前記グループ 1 6 内を、ディスク 1 0 の回転方向即ち円周方向に、ビーム径（ビームウエストの直径） $D$  より短い長さ（円周方向の長さ）に、且つ、幅はグループ 1 6 と等しく規定して、円周方向に連続的に想定したものであり、各仮想記録セル 4 0 毎にレーザービームを照射することによって、図 3 に模式的に例示された記録マーク 4 8 A ~ 4 8 G を、記録すべき情報に応じて形成するようにされている。

## 【 0 0 4 4 】

ここで、前記レーザ 3 6 から出射されるレーザービームの、記録層 1 2 位置でのビーム径 D は、前記仮想記録セル 4 0 よりも大きくされているが、記録層 1 2 の材料を選択することによって、レーザービームの中心部に、レーザ照射時間に応じて、直径の異なる記録マーク 4 8 A ~ 4 8 G を形成することができる（レーザービームは円形であるが、光記録媒体 1 0 を回転させながらレーザービームを照射するので、記録マークは照射時間に応じて長円形となる）。

## 【 0 0 4 5 】

何故なら、フォーカシングされたレーザービームは、一般にガウシアン分布をなすが、記録層 1 2 においては、レーザービームの照射エネルギーがある閾値を超えた部分のみで記録が行われるので、レーザービームの照射時間を変化させることによって、記録層 1 2 に記録可能なレーザービームのスポットサイズが変化し、これにより例えば図 3 に示されるような 7 段階の記録マーク 4 8 A ~ 4 8 G が形成可能となる。

## 【 0 0 4 6 】

この場合、記録マーク 4 8 A ~ 4 8 G の各大きさは、仮想記録セル 4 0 に読み出しレーザービームを照射した時の反射光の光反射率が 7 段階になるように設定する。前記光反射率は、記録マークが小さいほど大きくなり、記録マークが形成されていない仮想記録セルでは最大反射率、最大の記録マーク 4 8 G が形成されている仮想記録セルでは最小反射率となる。

## 【 0 0 4 7 】

更に詳細には、前記光反射率は、各記録マーク 4 8 A ~ 4 8 G の仮想記録セル 4 0 に対する面積比及び記録マーク自体の光透過率を考慮して設定する。

## 【 0 0 4 8 】

記録マーク 4 8 A ~ 4 8 G 自体の光透過率は、記録層 1 2 を構成する材料がレーザービームの照射によって分解変質し、その屈折率が変化する場合や、記録層 1 2 の厚さ方向の変化量によって異なる。形成された記録マーク部分の光透過率がゼロであれば、これを考慮しなくてもよい。

## 【 0 0 4 9 】

上記実施の形態は光記録媒体 1 0 を C D - R であるディスクとしたものである

が、本発明はこれに限定されるものでなく、DVD-Rを含む他の光記録媒体に一般に適用されるものである。

## 【0050】

又、上記実施の形態の例において、記録層12はシアニン等の有機色素を用いたものであるが、本発明はこれに限定されるものでなく、レーザービームの照射時間に対応して5段階以上に大きさの異なる記録マークを形成できるものであれば、上記以外の有機色素であってもよい。

## 【0051】

但し、上記のような有機色素を用いた場合は、レーザービームの5段階以上の照射時間に対応して、確実に記録マークの大きさを変化して記録することができた。

## 【0052】

更に、上記実施の形態の例は、データ等の情報が記録されていない光記録媒体10についてのものであるが、本発明はこれに限定されるものでなく、5段階以上に情報をマルチレベル記録した光記録媒体にも適用される。

## 【0053】

更に又、上記光記録装置30によって記録マークを形成する際に記録層12上に設定される仮想記録セル40のサイズは、実施の形態の例に限定されるものではなく、レーザービームのビームウエスト径以下の任意の長さとして設定することができる。更にグループ16を有しない光記録媒体においては、仮想記録セル40のサイズを任意に設定することができるが、レーザービームの最長照射時間のときの照射エネルギーが、記録層12に変化を与える閾値を越えるときに形成される記録マークと略等しい長さに仮想記録セル40を設定するとよい。

## 【0054】

又、前記レーザービームは、記録層12の位置で円形とされているが、これは、図4に示されるように、例えば対物レンズ42Aに加えてシリンドリカルレンズ42Cを用いて、ビーム形状が、記録媒体10の送り方向に短く、これと直交方向に長い長円形状あるいは線状となるようにしてもよい。この場合は、記録マーク49が短くなるので仮想記録セルを更に短くすることができる。即ち記録密

度を向上させることができる。

【0055】

更に、この光記録媒体10では、図1において符号52で示されるように、あらかじめ、信号変調の段数に合わせた数の反射率の異なる複数のピットを有するか、又は当該光記録媒体の一部分にあらかじめ前述のようにマルチレベル記録を行うことにより、これらの複数のピット52及び／又はマルチレベル記録済み部分の記録マーク54に当該記録媒体を個別に識別する情報、マルチレベル記録用光記録媒体であることを識別する情報、当該記録媒体を記録再生するためのレーザービームのパワーを決定するための情報等の特定情報を有し、その特定情報を、当該光記録媒体再生及び／又は記録時に読み込むことによって、マルチレベル記録用光記録媒体であることを確実に識別したり、さらにそれらを個別に識別したり、あらかじめ記録されているピットの段数に応じてレーザービームのパワーの段数を決定したりすることができるため、より確実なマルチレベル記録再生を行うことができる。あるいは図1に符号56で示されるように、レーザービームガイド用のグループを一部分途切れさせるグループ中断部を設けることによって同様の効果をもたせることもでき。これらの方法は単独で、あるいは組み合わせて利用することも可能である。

【0056】

【実施例】

以下に、本発明の実施例を示し、本発明を説明する。

【0057】

後述の実施例1～3及び比較例1の条件は次のとおりである。

【0058】

記録媒体10として記録層12に色素を用いたCD-Rを使用して、マルチレベル記録の実験を行った。

【0059】

記録方法としては、CD-Rの記録評価に使用されるパルステック製DDU（使用レーザー波長＝784nm）に、高周波信号発生器を接続して行った。

【0060】



再生評価もDDUにデジタルオシロスコープを接続して行った。

#### 【0061】

マルチレベル記録は、ディスクを4.8 m/secの一定線速度で回転させながら、4 MHzのクロック周波数でレーザービームの照射時間を6段階に変化させて記録することにより記録を行い、再生は同じく定線速度で回転させながら1 mWのレーザービームを照射して、その反射光量の差を検出することによって行なった。

#### 【0062】

この場合、記録膜上での記録レーザービームの直径は1.6  $\mu$ mとなる。仮想記録セル40のサイズは、幅がグループと等しい0.35  $\mu$ m、長さは全長4.8 mのグループに400万の仮想記録セルを想定して、4.8 m/4 M=1.2  $\mu$ mとした。

#### 【0063】

##### 【実施例1】

シアニン色素をフッ素化アルコールに溶解して2%の有機色素記録層形成用塗布液を調製し、この塗布液を表面にスパイラル状のプレグループ（トラックピッチ：1.6  $\mu$ m、プレグループ幅：0.35  $\mu$ m、プレグループの深さ：0.18  $\mu$ m）が射出成形により形成されたポリカーボネート樹脂（帝人化成(株)製：パンライトAD5503）からなる直径120 mm、1.2 mm厚の光透過性基板のプレグループ側表面に、回転数200 rpm～5000 rpmまで変化させながらスピコート法により塗布し、プレグループ内の底部からの厚さが約200 nmの有機色素記録層を形成した。

#### 【0064】

なお、ここで使用した光透過性基板には、この光記録媒体がマルチレベル記録に使用されることを示す判別信号と、レーザービームのパワーに関する情報信号をあらかじめ記録したものをを用いた。

#### 【0065】

次に、有機色素記録層上にAgの光反射層を約100 nmの厚みとなるようにスパッタリング法により形成した。更に該光反射層上に紫外線硬化性樹脂（大日

本インキ化学工業（株）：SD318）を回転数300rpm～4000rpmまで変化させながらスピコート法により塗布した。塗布後、塗膜の上方から高圧水銀灯により紫外線を照射して層厚10 $\mu$ mの保護層を形成した。

【0066】

こうして得られた光記録媒体を用いて本発明のマルチレベル記録を試みた。

【0067】

記録時のレーザービームの照射時間はそれぞれ、（1）50nsec、（2）80nsec、（3）110nsec、（4）140nsec、（5）170nsec、（6）200nsecの6段階で記録した。記録パワーは14mWで行った。

記録時はそれぞれ単一の照射時間でディスク1周にわたって記録を行った。

【0068】

この様にして記録を行ったところ、6段階のマルチレベル記録を行うことができた。また、この光記録媒体がマルチレベル記録に使用されることを示す判別信号と、レーザービームのパワーに関する情報の信号を検出し、確認することができた。

【0069】

さらに、このときの記録された信号のジッター値をLe Croy製デジタルオシロLC-534ELに取り込み測定したところ、良好な結果を得ることができた。

【0070】

ジッター値は、有機色素記録膜へのレーザービームの照射によって形成される記録マークの形状に依存し、ジッター値が小さい方が、前記記録マークが確実に形成されている。これは情報が確実に記録できていることとなり、従って再生も確実に行うことができる。

【0071】

今回用いたジッター値の測定機では、従来の2値記録再生方法によって記録した場合を考慮すると、ジッター値10%以下であれば良好な記録が行えたものと判断できる。

【0072】

【実施例 2】

フタロシアニン色素を用いた以外は、実施例 1 と同様にして光記録媒体を作製し、こうして得られた光記録媒体を用いて実施例 1 と同様にマルチレベル記録を試みた。その結果、マルチレベル記録を行うことができた。また、この光記録媒体がマルチレベル記録に使用されることを示す判別信号と、レーザービームのパワーに関する情報の信号を検出し、確認することができた。

【0 0 7 3】

さらに、このときの記録した信号のジッター値を同様にして測定したところ、良好な結果を得ることができた。

【0 0 7 4】

【実施例 3】

アゾ色素を用いた以外は、実施例 1 と同様にして光記録媒体を作製し、こうして得られた光記録媒体を用いて実施例 1 と同様にマルチレベル記録を試みた。その結果、マルチレベル記録を行うことができた。また、この光記録媒体がマルチレベル記録に使用されることを示す判別信号と、レーザービームのパワーに関する情報の信号を検出し、確認することができた。

【0 0 7 5】

さらに、このときの記録した信号のジッター値を同様にして測定したところ、良好な結果を得ることができた。

【0 0 7 6】

【比較例 1】

記録媒体として相変化媒体である C D - R W を用いて、実施例 1 と同様にマルチレベル記録を試みた。記録パワーは 11mW であった。

【0 0 7 7】

さらに、このときの記録した信号のジッター値を同様にして測定したところ、各信号ともジッターが悪いことがわかった。

【0 0 7 8】

以上の結果を表 1 に示す。

【0 0 7 9】

【表 1】

使用した色素と記録された信号のジッター値 (%)

	記録膜	実施例 1 シアニン	実施例 2 フタロシアニン	実施例 3 アゾ	比較例 1 相変化膜
各 ジ ッ タ ー 値 (%)	レーザー照射時間 (1)	7.5	7.7	7.1	12.4
	レーザー照射時間 (2)	7.3	7.8	7.4	12.0
	レーザー照射時間 (3)	7.2	7.7	7.8	11.0
	レーザー照射時間 (4)	7.0	7.6	8.2	12.1
	レーザー照射時間 (5)	6.6	7.9	8.4	12.5
	レーザー照射時間 (6)	6.7	8.1	8.4	14.5

【 0 0 8 0 】

【発明の効果】

色素記録層を有する光記録媒体に、レーザービームを、その照射時間を 5 段階以上に変えて照射し、記録に供するデータをマルチレベル記録する記録方法により、有機色素記録層の反射率変化の深さ方向に 5 段階以上にマルチレベル記録することが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態の例に係る光記録媒体の要部を示す一部断面とした斜視図

【図 2】

同光記録媒体にレーザービームを用いて情報を記録するための光記録装置を示すブロック図

【図 3】

同光記録装置により記録層に記録マークを形成する際の、該記録マークと仮想記録セル及びその光反射率との関係を示す模式図

【図 4】

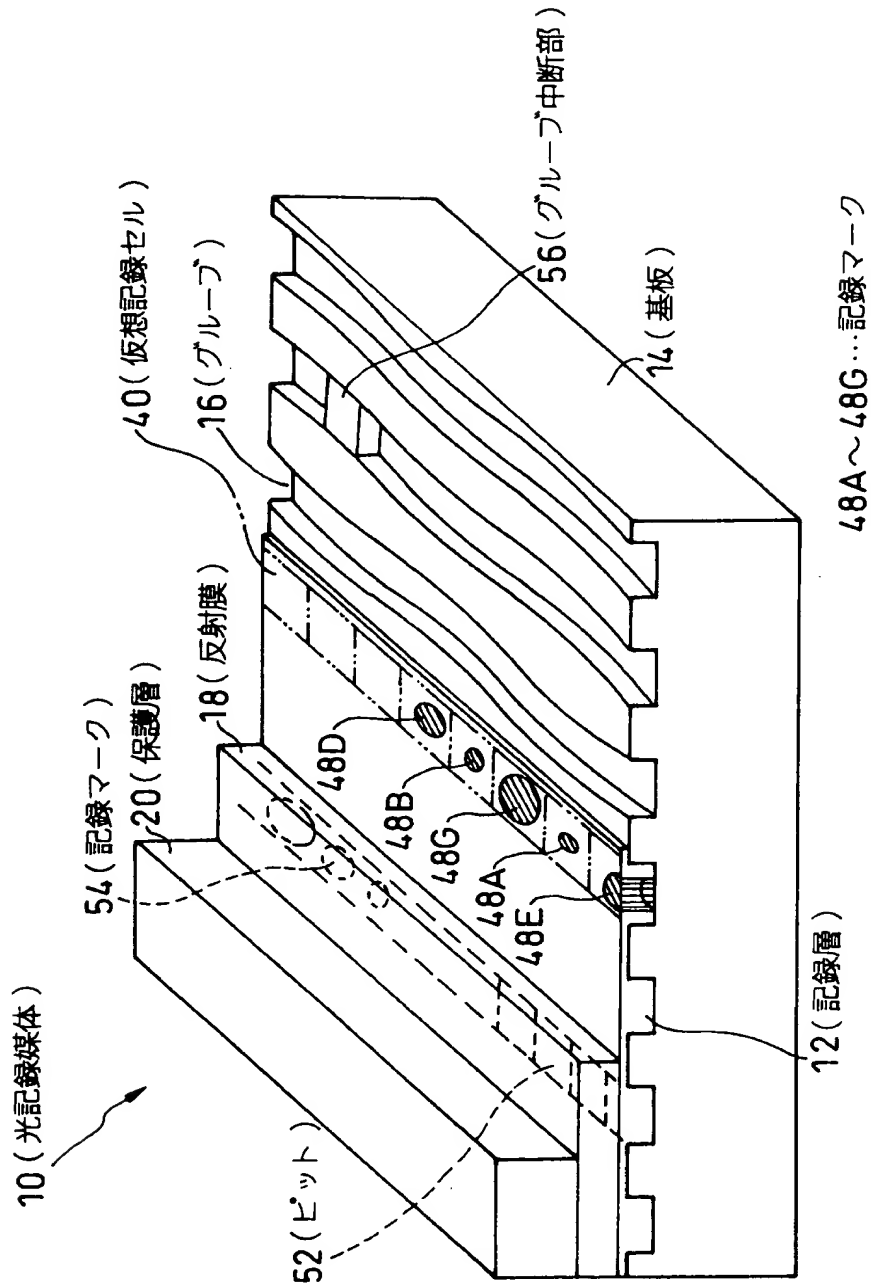
仮想記録セルを照射するレーザービームを他の形状とする場合を示す略示斜視図

【符号の説明】

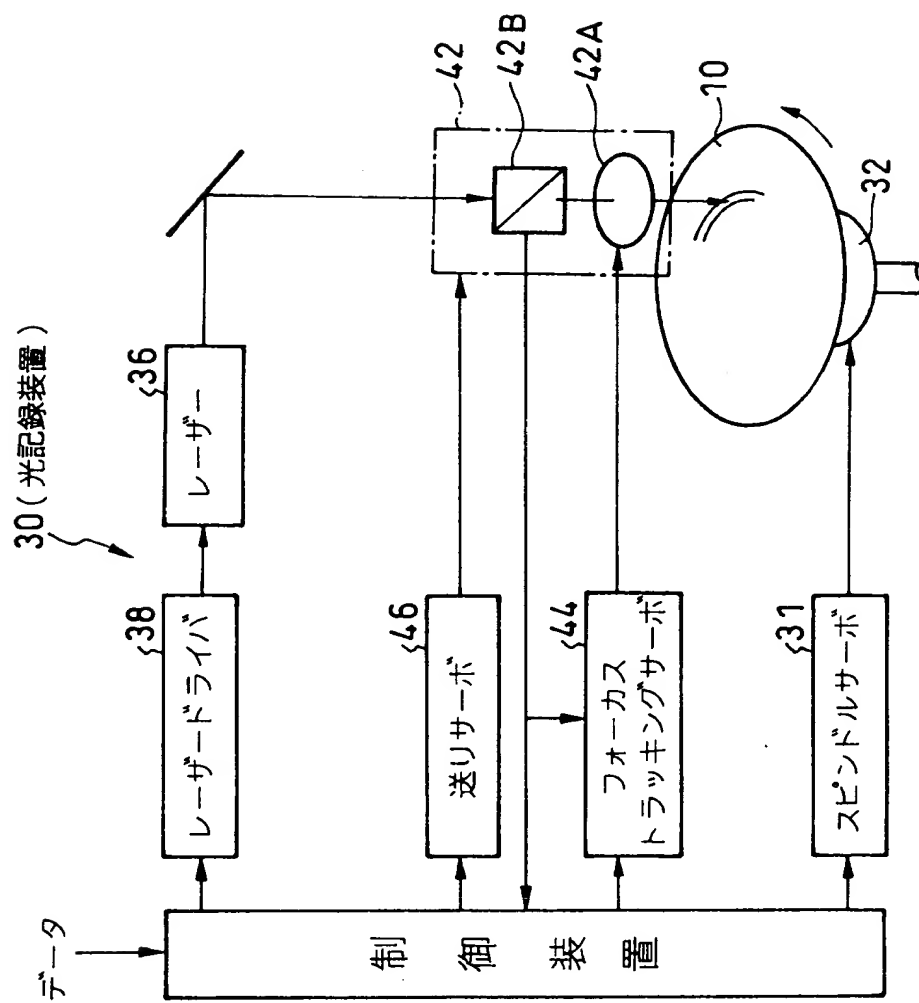
- 1 0 … 光記録媒体
- 1 2 … 記録層
- 1 4 … 基板
- 1 6 … グループ
- 1 8 … 反射膜
- 2 0 … 保護層
- 3 0 … 光記録装置
- 3 2 … スピンドル
- 3 4 … ディスク
- 3 6 … レーザー
- 3 8 … レーザードライバ
- 4 0 … 仮想記録セル
- 4 2 … 記録光学素
- 4 2 A … 対物レンズ
- 4 2 B … ハーフミラー
- 4 2 C … シリンドリカルレンズ
- 4 4 … フォーカスサーボ回路
- 4 6 … 送りサーボ回路
- 4 8 A ～ 4 8 G、4 9、5 4 … 記録マーク
- 5 2 … ピット
- 5 6 … グループ中断部
- D … ビーム径

【書類名】 図面

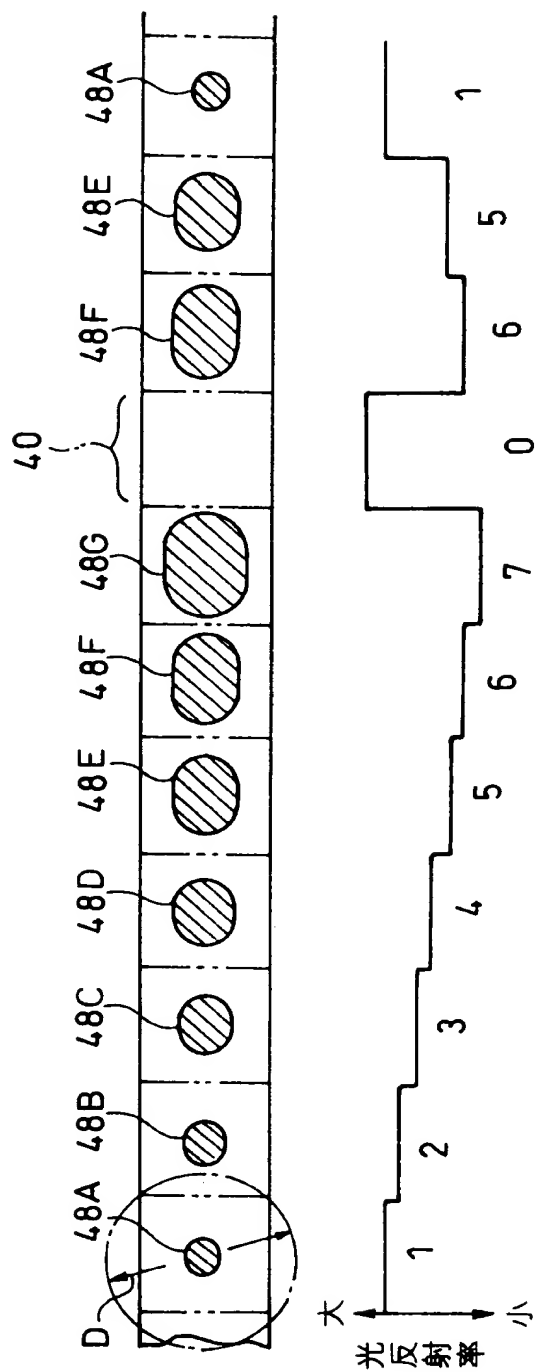
【図 1】



【図 2】

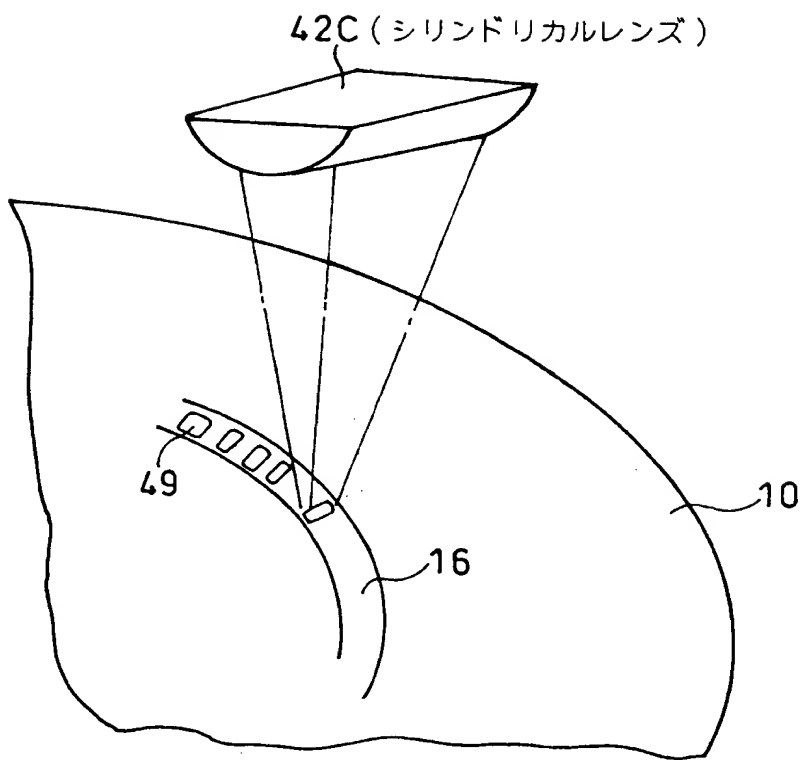


【図3】





【図 4】



49 ... 記録マーク

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 レーザービームの照射時間を変化させることによって記録層に 5 段階以上のマルチレベル記録を行う。

【解決手段】 光記録媒体 1 0 の記録層 1 2 には、グループ 1 6 内において仮想記録セル 4 0 が想定され、この仮想記録セル 4 0 毎に、記録すべき情報に対応して、レーザービームの照射時間を 5 段階以上に変調することにより、5 段階以上の異なる大きさの記録マーク 4 8 A ~ 4 8 G を形成し、仮想記録セル 4 0 での光反射率を多段階に変調して、再生時の読出しレーザービームの反射レベルを 5 段階以上に変化させる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003067]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都中央区日本橋1丁目13番1号
氏 名	ティーディーケイ株式会社